

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl<sup>7</sup>

H04L 1/12

H04Q 7/20 H03M 13/35

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 01143149.0

[43]公开日 2002 年 5 月 15 日

[11]公开号 CN 1349326A

[22]申请日 2001.10.8 [21]申请号 01143149.0

[30]优先权

[32]2000.10.11 [33]DE [31]10050117.6

[71]申请人 皇家飞利浦电子有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

[72]发明人 C·赫尔曼恩

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

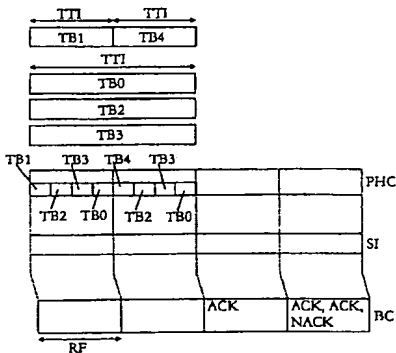
代理人 李亚非

权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图页数 3 页

[54]发明名称 根据 ARQ 方法进行数据交换的无线网络

[57]摘要

本发明涉及包括无线网络控制器和多个分配终端的无线网络,此无线网络控制器和多个分配终端用于根据类型 II 或 III 的混合 ARQ 方法交换数据并形成接收和/或发送端。发送端的物理层安排为:将编码传送块存储在存储器中,这些块至少包含利用分配的无线电链路控制层发送并能利用分组数据单元顺序号识别的分组数据单元,存储其长度取决于将存储的编码传送块的最大数量并能无歧义地显示在分组数据单元顺序号中的缩写顺序号;和发送至少具有分配的缩写顺序号的编码传送块,和接收端的物理层用于测试编码传送块的正确接收,和用于在具有正确接收时通过反向信道给发送端发送肯定确认命令并在具有受差错影响的接收时发送否定确认命令给发送端。

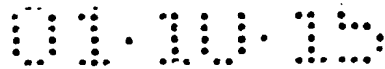


ISSN 1008-4274



## 权 利 要 求 书

1. 一种无线网络，包括无线电网络控制器和多个分配终端，此无线电网络控制器和多个分配的终端均用于根据混合 ARQ 方法交换数据并形成接收和/或  
5 发送端，其中发送端的物理层安排为：
- 将编码传送块存储在存储器中，这些块至少包含利用分配的无线电链路控制层传送并且能利用分组数据单元顺序号识别的分组数据单元；
- 存储其长度取决于将存储的编码传送块的最大数量并能无歧义地显示在分组数据单元顺序号中的缩写顺序号；并且安排为
- 10 发送至少具有分配的缩写顺序号的编码传送块；和
- 提供接收端的物理层，用于测试此编码传送块的正确接收，并用于在具有正确接收时通过反向信道发送肯定确认命令给发送端和在具有差错影响的接收时发送否定确认命令给此发送端。
2. 如权利要求 1 的无线网络，其特征在于：提供此无线电网络控制器和分  
15 配的终端，用于根据类型 II 或 III 的混合 ARQ 方法交换数据。
3. 如权利要求 1 的无线网络，其特征在于：提供接收端的物理层，用于利用正确接收或受差错影响的传送块的缩写顺序号发送肯定或否定确认命令。
4. 如权利要求 1 的无线网络，其特征在于：发送端的物理层在接收到肯定或否定确认命令之后用于根据此传送块的发送与此确认命令的接收之间的时  
20 间长度和在具有多个接收的确认命令时根据这些确认命令的发送顺序确定正确发送或受差错影响的相应编码传送块的缩写顺序号。
5. 如权利要求 3 的无线网络，其特征在于：在无线电帧中发送这些编码传送块，并在其中相应编码传送块的发送结束的无线电帧之后的后续无线电帧中从发送端发送确认命令给接收端。
- 25 6. 如权利要求 4 的无线网络，其特征在于：多个确认命令的顺序对应于前一无线电帧中传送块的最后部分的发送顺序。
7. 如权利要求 1 的无线网络，其特征在于：发送端的物理层在接收到肯定确认命令时删除分配的传送块和缩写顺序号并将此正确接收通知无线电链路控制层。
- 30 8. 如权利要求 1 的无线网络，其特征在于：发送端的物理层在接收到否定



确认命令时用于请求此无线电链路控制层利用此编码传送块发送受差错影响的已发送的分组数据单元，并且此物理层在接收到利用此无线电链路控制层重复发送的分组数据单元时用于形成包含递增冗余度的编码传送块。

- 5 9. 包括多个终端的无线网络中的一种无线网络控制器，此无线网络控制器用于与这些终端交换数据并形成接收和/或发送端，其中此无线网络控制器的物理层安排为发送端，用于：

将编码传送块存储在存储器中，这些块至少包含利用分配的无线电链路控制层传送并能利用分组数据单元顺序号识别的分组数据单元，

- 10 存储其长度取决于将存储的编码传送块的最大数量并能无歧义地显示在分组数据单元顺序号中的缩写顺序号；和

发送至少具有分配的缩写顺序号的编码传送块；和

此无线网络控制器的物理层安排为接收端，用于测试从终端正确接收编码传送块，和用于在具有正确接收时通过反向信道给终端发送肯定确认命令并在具有受差错影响的接收时发送否定确认命令给终端。

- 15 10. 无线网络中的一种终端，此无线网络包括其他的终端和无线网络控制器，此终端用于与其他终端交换数据并形成接收和/或发送端，其中此终端的物理层安排为发送端，用于：

将编码传送块存储在存储器中，这些块至少包含利用分配的无线电链路控制层发送并能利用分组数据单元顺序号识别的分组数据单元，

- 20 存储其长度取决于将存储的编码传送块的最大数量并能无歧义地显示在分组数据单元顺序号中的缩写顺序号；和

将编码传送块发送给至少具有分配的缩写顺序号的无线网络控制器，和

- 25 此终端的物理层安排为接收端，用于测试从无线网络控制器终端正确接收编码传送块，和用于在具有正确接收时通过反向信道给此无线网络控制器发送肯定确认命令并在具有受差错影响的接收时发送否定确认命令给此无线网络控制器。

## 说明书

## 根据 ARQ 方法进行数据交换的无线网络

## 技术领域

- 5 本发明涉及包括均用于交换数据并形成接收和/或发送端的无线电网控制  
器和多个分配终端的无线网络。

## 背景技术

- 从文件“3<sup>rd</sup> Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio  
Access Network; Report on Hybrid ARQ Type II/III (Release 2001), 3G TR 25.835  
10 V0.0.2, TSG-RAN Working Group 2(Radio L2 and Radio L3), Sophia Antipolis,  
France, 21-15 August 2000”中知道这样的无线网络。对于保密的数据发送,在  
此使用称为混合 ARQ 方法类型 II 或 III (ARQ=自动重发请求)的方法。利用  
无线电链路控制层(RLC 层)在分组数据单元(PDU)中发送的数据另外用于  
通过重复发送利用差错控制进行纠错编码。这表示:在受差错影响接收到组合  
15 在利用分配的物理层之一编码的传送块中的分组数据单元的情况中,重新发送  
受差错影响的接收的分组数据单元。利用混合 ARQ 方法类型 I,拒绝受差错  
影响的接收分组数据单元并重新请求相同的拷贝。利用混合 ARQ 方法类型 II  
与 III,缓存受差错影响的接收分组数据单元,并且之后与此接收分组数据单元  
相关的附加递增冗余度和此受差错影响的接收分组数据单元一起进行解码。因  
20 为只递增冗余度而不重新发送整个受差错影响的分组数据单元,所以减少重新  
发送的数据量。利用 ARQ 方法类型 II,如果不缓存(受差错影响的)分组,  
则递增冗余度是无用的,而利用 ARQ 方法类型 III 不缓存(受差错影响的)分  
组也能解码递增冗余度。通过至少一个传送信道发送编码传送块。即使此物理  
层已认识到此分组数据受差错影响,也只在接收 RLC 层根据分组数据单元缺  
25 少的所谓的 RLC 顺序号建立时才在所述文件中发送有关无差错接收的消息。  
这表示:分组数据单元将长时间进行缓存,直至请求递增冗余度,并且随后在  
成功解码之后,此接收可以确认为正确的,尤其在接收端是网络端而物理层与  
RLC 层通常位于不同的硬件部分上时。除了包含在传送块中的分组数据单元之  
外,在实施混合 ARQ 方法类型 II 或 III 时,此分组数据单元的 RLC 顺序号和冗  
30 余版本与此编码传送块同时进行发送。此发送一般通过显然较好保护的传送信

道来进行，以保证此信息在第一次接收时是无差错的。如果在利用递增冗余度重复发送之后，缓存的（受差错影响的）分组数据单元与此递增冗余度一起解码，则此信息是决定性的，这是因为此递增冗余度将利用冗余版本分配给相应的分组数据单元。

#### 5 本发明解决的技术问题

本发明的一个目的是提供一种无线网络，其中根据 ARQ 方法类型 II 或 III 重复发送的受差错影响的数据平均缓存较短的时间周期。

此目的利用在开始段落中提到的无线网络的以下特性来实现，此无线网络包括均用于交换数据并且均形成接收和/或发送端的无线网络控制器和多个分

#### 10 配的终端：

提供发送端的物理层，用于：

将编码传送块存储在存储器中，这些块至少包含利用分配的无线链路控制层传送并能利用分组数据单元顺序号识别的分组数据单元，

15 存储其长度取决于将存储的编码传送块的最大数量并能无歧义地显示在分组数据单元顺序号中的缩写顺序号；和

发送至少具有分配的缩写顺序号的编码传送块，和

提供接收端的物理层，用于测试编码传送块的正确接收，和用于在具有正确接收时通过反向信道给发送端发送肯定确认命令并在具有受错误影响的接收时发送否定确认命令。

20 根据本发明的无线网络例如可以是根据 UMTS 标准（UMTS=全球移动通信系统）的无线网络。利用此系统，例如在根据类型 II 或 III 的 ARQ 方法发送数据时，通过迄今为止还未知的反向信道在发送端（例如，无线网络控制器）的物理层与接收端（例如，终端）的物理层之间发送确认命令将传送块的正确或受差错影响的发送比现有技术更快速地通知发送端。结果，可以迅速进

25 行具有递增冗余度的重复发送。这使接收端能更简单地缓存受差错影响的接收的编码传送块，这是因为在较早的时刻可获得正确解码所必需的附加冗余度。以这种方式，也减少缓冲受差错影响的接收传送块平均需要的存储容量或存储区域。

缩写顺序号的使用减少为了管理这些传送块与分组数据单元而要求另外发

30 送的信息的范围并简化将接收的确认命令分配给存储的传送块。在此提供接收

端的物理层，用于通过返回信道利用正确或受差错影响的接收传送块的缩写顺序号发送肯定或否定确认命令。

作为发送缩写顺序号的替换，也能根据此传送块的发送与确认命令的接收之间的时间长度并在多个接收的确认命令的情况下根据这些确认命令的发送顺序来含蓄地确定接收的确认命令所涉及的传送块的缩写顺序号。这以简单的方式使无线电帧中传送块的发送和最早在包含相应传送块的无线电帧之后的第 F (F≥1) 个无线电帧中从发送端发送确认命令给接收端成为可能。多个确认命令的顺序对应于前一无线电帧中传送块的发送顺序。

如果发送端的物理层接收到否定确认命令，则此物理层利用编码传送块再次请求此无线电链路控制层发送受差错影响的已发送的分组数据单元。在接收到分组数据单元之后，此物理层从中形成包含递增冗余度的编码传送块。

本发明也涉及无线网络中根据混合 ARQ 方法交换数据的无线网络控制器和终端。

从下面所述的实施例中将明白本发明的这些与其他方面并将结合这些实施例解释本方面的这些与其他方面。

#### 附图说明

在附图中：

图 1 表示包括无线网络控制器和多个终端的无线网络；

图 2 表示用于解释终端或无线网络控制器的不同功能的层模型；和

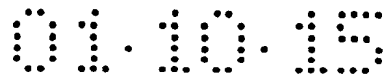
图 3 表示包含将通过无线网络控制器和终端之间的无线电路径发送的数据的多个无线电帧。

#### 具体实施方法

图 1 表示一种无线网络，例如包含无线网络控制器 (RNC) 1 和多个终端 2-9 的无线网络。例如，此无线网络控制器 1 负责控制参与无线电业务的所有组成部分，诸如终端 2-9。至少在无线网络控制器 1 与终端 2-9 之间进行控制与有用数据的交换。无线网络控制器 1 建立相应的链路用于有用数据的传输。

一般说来，终端 2-9 是移动站，而无线网络控制器 1 固定进行安装。然而，无线网络控制器 1 在合适时也可以是可移动或移动的。

例如，在此无线网络中，根据 FDMA、TDMA 或 CDMA 方法 (FDMA=



频分多址，TDMA=时分多址，CDMA=码分多址）或根据这些方法的组合发送无线电信号。

在为特殊码扩展方法的 CDMA 方法中，利用相应的代码序列调制来自用户的二进制信息（数据信号）。这样的代码序列包括伪随机平方波信号（伪噪声代码），其速率（也称为片速率）一般比二进制数据的速率高得多。伪随机平方波信号的平方波脉冲的时间长度称为片间隔 TC， $1/TC$  为片速率。利用伪随机平方波信号的数据信号的分别相乘或调制的结果是扩展系数  $N_c=T/T_c$  的频谱扩展，其中 T 是此数据信号的平方波脉冲的时间长度。

在至少一个终端（2-9）与无线网络控制器 1 之间通过无线网络控制器 1 预定的信道发送有用数据和控制数据。信道利用频率范围、时间范围和例如在 CDMA 方法中利用扩展码来确定。从无线网络控制器 1 至终端 2-9 的无线电链路称为下行链路，而从这些终端至基站的无线电链路称为上行链路。因而，通过下行链路从基站发送数据给终端，并通过上行链路从终端发送数据给基站。

例如，可以提供下行链路控制信道，用于在连接建立之前将来自无线网络控制器 1 的控制数据广播给所有的终端 2-9，这样的信道称为下行链路广播控制信道。为了在连接建立之前从终端 2-9 发送控制数据给无线网络控制器 1，例如，能使用无线网络控制器 1 分配的上行链路控制信道，然而，此信道也可以由其他终端 2-9 接入。能由各个终端或所有终端 2-9 使用的上行链路信道称为通用上行链路信道。例如，在终端 2-9 与无线网络控制器 1 之间建立连接之后，利用下行链路与上行链路用户信道发送有用数据。只在一个发射机与一个接收机之间建立的信道称为专用信道。一般来说，用户信道是可能伴随有用于发送链路特定控制数据的专用控制信道的专用信道。

为了在无线网络控制器 1 与终端之间交换有用数据，终端 2-9 必须与无线网络控制器 1 同步。例如，从其中使用 FDMA 与 TDMA 方法组合的 GSM 系统（GSM=全球移动通信系统）中知道：在根据预定参数确定合适的频率范围之后，确定帧的时间位置（帧同步），借助于此帧确定用于发送数据的时间顺序。这样的帧在 TDMA、FDMA 和 CDMA 方法中对于终端与基站的数据同步总是必需的。这样的帧可以包含几个子帧或与不同的其他的连续帧一起形成超帧。

能利用例如图2中所示的层模型或协议结构(与例如3<sup>rd</sup> Generation Partnership Project(3GPP); Technical Specification Group (TSG) RAN; Working Group 2(WG2); Radio Interface Protocol Architecture; TS25.301 V3.2.0(1999-10)相比较)解释利用无线电网络控制器1与终端2-9之间的无线电接口的控制与有用数据的交换。

- 5 此层模型包括三个协议层: 物理层 PHY、具有子层 MAC 与 RLC 的数据链路层(在图2中示出子层 RLC 的不同对象)和层 RRC。子层 MAC 用于媒体存取控制, 子层 RLC 用于无线电链路控制, 而层 RRC 用于无线电资源控制。层 RRC 负责终端2-9和无线电网络控制器1之间的信号传送。子层 RLC 用于控制终端2-9与无线电网络控制器1之间的无线电链路。层 RRC 通过控制链路10与11控制层 MAC 与 PHY。因此, 层 RRC 能控制层 MAC 与 PHY 的结构。物理层 PHY 提供至层 MAC 的传送链路12。层 MAC 使逻辑连接13可用于层 RLC。通过接入点4应用程序能联络层 RLC。

- 在这样的网络中, 使用保密发送数据的方法, 此方法称为混合 ARQ (ARQ = 自动重发请求)方法。另外通过重复发送利用差错控制对在分组数据单元 PDU 15 中发送的数据进行前向纠错, 这表示: 在接收到受差错影响的分组数据单元的情况中, 重新发送受差错影响的接收的分组数据单元。利用类型 II 或 III 的混合 ARQ 方法, 有可能再一次只发送差错影响传输的数据的某些部分, 这称为递增冗余度。

- 分组数据单元在 RLC 层中形成并且在 MAC 层中组合为传送块, 这些传送 20 块利用物理层从无线电网络控制器发送到终端, 或通过可利用的传送信道将这些传送块从终端发送给无线电网络控制器。在物理层中, 对这些传送块进行循环冗余校验(CRC)并一起进行编码。此操作的结果称为编码传送块, 这些编码传送块包含分组数据单元和控制信息。

- 在接收端的物理层中缓存发送的受差错影响的编码传送块, 以便根据类型 25 II 或 III 的混合 ARQ 方法进行变换, 直至之后请求的递增冗余度使无差错解码成为可能。知道表示分组数据单元特征的至少 RLC 顺序号或分组数据单元顺序号以及冗余版本与编码传送块或以后要求的递增冗余度并行发送作为所谓的附加信息(比较: “3<sup>rd</sup> Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; Report on Hybrid ARQ Type II/III (Release 2000), 3G TR 30 25.835 V0.0.2, TSG-RAN Working Group 2 (Radio L2 and Radio L3), Sophia



Antipolis, France, 21-15 August 2000”),因此在接收到受差错影响的编码传送块或受差错影响的附加递增冗余度时，接收端能检测涉及哪个编码传送块或另外发送的冗余度涉及哪个缓存的编码传送块。冗余版本表示是涉及第一次发送的递增冗余度还是可能重复几次的下一个递增冗余度。

- 5 根据本发明，替代 RLC 顺序号的缩写顺序号用于通过无线电接口发送附加信息，其缩写顺序号的长度显然短于 RLC 顺序号。此缩写顺序号利用数量为 M 的编码传送块来确定，这 M 个传送块在接收端至多能同时进行缓存，并由  $\lceil \lg M \rceil$  个比特组成（ $\lceil \lg M \rceil$  表示四舍五入到下一较高自然数的以 2 为底的对数）。

- 为此，发送物理层从作为附加信息本地从 RLC 层接收的 RLC 顺序号中生成缩写顺序号。此物理层包含存储缩写顺序号和 RLC 顺序号的另一表或存储器，因此 RLC 顺序号的映射在此缩写顺序号之后。如果此物理层从 RLC 层接收到包含附加信息的传送块，但已发出所有的缩写顺序号，所以不能发送此传送块并且将此队列情况通知 RLC 层。在另一情况中，此物理层选择未发出的缩写顺序号，将与 RLC 顺序号的关系写在此表中并编码此传送块，而且通过  
10 无线电接口利用附加信息将此传送块作为编码传送块进行发送。对于以后发送的与此编码传送块相关的递增冗余度，又从此表中取出此缩写顺序号并在附加信息中与递增冗余度并行进行发送。

- 为了将还未无差错发送传送块的事实通知发送端（发送终端或无线网络控制器），根据本发明，提供直接插入在接收物理层与发送物理层之间而非插入在所涉及的 RLC 层之间的快速反向信道。如果终端和无线网络控制器同意根据类型 II 或 III 的混合 ARQ 方法发送数据，则建立此反向信道。接收物理层检查是否已正确发送此编码传送块。如果已正确发送，则通过反向信道发送肯定确认信号 ACK 给发送物理层。相反地，如果还未无差错接收此编码传送块，则发送否定确认命令 NACK 给发送物理层。  
20

- 肯定与否定确认命令 ACK 与 NACK 均可以包含正确或错误接收的编码传送块的缩写顺序号。发送端也能利用包含肯定或否定确认命令的无线电帧的数量识别受差错影响的发送传送块。反向信道的无线电帧中的确认命令与在发送时间间隔 TTI 中发送的编码传送块有关，这些时间间隔 TTI 结束在其前面正好为 F 个无线电帧（ $F \geq 1$ ）的无线电帧中，此无线电帧包含确认命令，图 3 表示  
25 这种情况。发送时间间隔 TTI 表示传送块持续并且至少对应于确定通过无线电  
30

链路或无线电接口发送这些传送块所必需的时间的一个无线电帧 RF 的时间长度的时间。无线电帧的数量一般通过广播信道广播给移动站。在图 3 中示出对于两个无线电帧 RF 的时间长度将发送的不同的传送块 TB0-TB4。此示例中的传送块 TB0 不根据类型 II 或 III 的混合 ARQ 方法进行发送，而其他的传送块实际上根据类型 II 或 III 的混合 ARQ 方法进行发送。因而在物理反向信道上利用肯定或否定确认命令只通知有关传送块 TB1 至 TB4 的正确或受差错影响的发送。

传送块 TB1 与 TB4 的发送时间间隔 TTI 等于单个无线电帧 RF 的时间长度，而传送块 TB0、TB2 与 TB3 的发送时间间隔 TTI 等于两个无线电帧 RF。传送块 TB2、TB3 与 TB0 的第一部分和传送块 TB1 用于在第一无线电帧期间发送编码传送块，而传送块 TB2、TB3 与 TB0 的第二部分和传送块 TB4 用于在第二后续无线电帧 RF 期间通过物理信道 PHC 发送编码传送块。假定：已正确接收到传送块 TB1、TB2 与 TB4，并且已从终端或从网络控制器中正确接收到传送块 TB3。检查在结束的发送时间间隔 (TTI) 之后到来的无线电帧 RF 中正确或差错影响的接收并在下一个无线电帧 RF 中通过反向信道 BC 将此通知发送端 ( $F=2$ )。图 3 表示第三无线电帧 RF 中用于传送块 TB1 与 TB2 的肯定确认命令 ACK 以及第四无线电帧 RF 中用于传送块 TB4 与 TB2 的肯定确认命令 ACK 和用于传送块 TB3 的否定确认命令 NACK。对于传送块 TB0 不发送确认命令，这是因为不根据类型 II 或 III 的 ARQ 方法发送此命令。在其中发送这些传送块的序列中对这些确认命令进行排序。然而，也能在后一无线电帧 RF 中发送此确认命令。应选择出现在一个传送块的接收（即，在发送时间间隔结束之后）或许多传送块的接收（即，在其发送时间间隔结束之后，全部结束在同一帧边界上）和确认命令的发送之间的无线电帧 RF 的数量  $F$ ，以使接收端具有足够的时间来解码所有同时发送的传送块并检查其差错。

传送块 TB0 至 TB4 的发送伴随有称为附加信息的数据，此数据至少包含有关冗余版本的信息和有关传送块的缩写顺序号的信息，此附加信息在图 3 中称为 SI。

如果发送端接收到否定确认命令 NACK，则提醒发送附加的递增冗余度。接收到一个或多个受差错影响的接收编码传送块的否定确认命令 (NACK) 的物理层确定这些否定确认命令所涉及的分组数据单元的 RLC 顺序号，并且将

- 受差错影响的分组数据单元的 RLC 顺序号通知相关的 RLC 层。同时，接收物理层存储已宣布为受差错影响的分组数据单元的 RLC 顺序号。与相对 RLC 层请求再次发送分组数据单元（混合 ARQ 方法类型 I）的情况相同，此 RLC 层随后再次发送这些分组数据单元之中的每一个数据分组单元。此 MAC 层从此
- 5 分组数据单元中生成传送块，随后将此传送块和附加信息一起传送给物理层。此物理层将包含在此附加信息中的 RLC 顺序号与缓存的顺序号进行比较，并认识到此传送块将作为发送的重复进行发送。此物理层生成包含必需的递增冗余度的编码传送块并且不再生成如混合 ARQ 方法类型 II 或 III 定义的整个编码分组数据单元。
- 10 如果此物理层收到肯定确认命令 ACK，则它删除存储的 RLC 顺序号。利用此 RLC 顺序号，此物理层也能对相关的 RLC 确认此分组数据单元的正确接收，此 RLC 层然后从其缓冲器中删除具有此 RLC 顺序号的分组数据单元，这在物理层和 RLC 层不容纳在接收移动站中的独立硬件部分中时在下行链路方向的情况中特别有可能。另一方面，对于发送 RLC 层来说等待在接收端上从
- 15 RLC 层接收确认可能更有利，这是因为在将此传送块从接收层传送给接收 RLC 层（更特别地在上行链路方向中，这是因为此接收物理层和接收 RLC 层容纳在不同的硬件部分上）时仍然有可能出现发送差错。

01.10.15

说明书附图

---

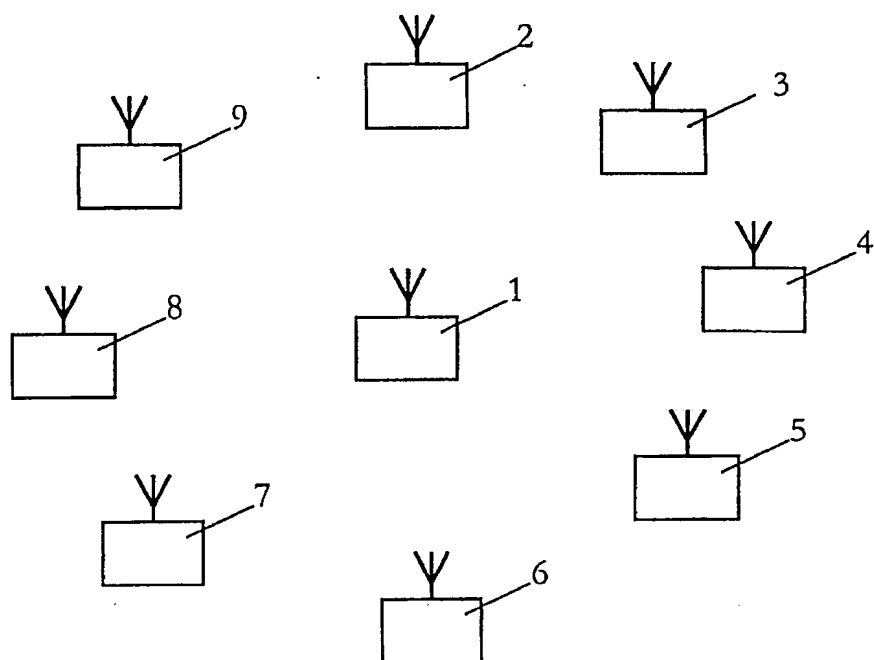


图 1

01.10.15

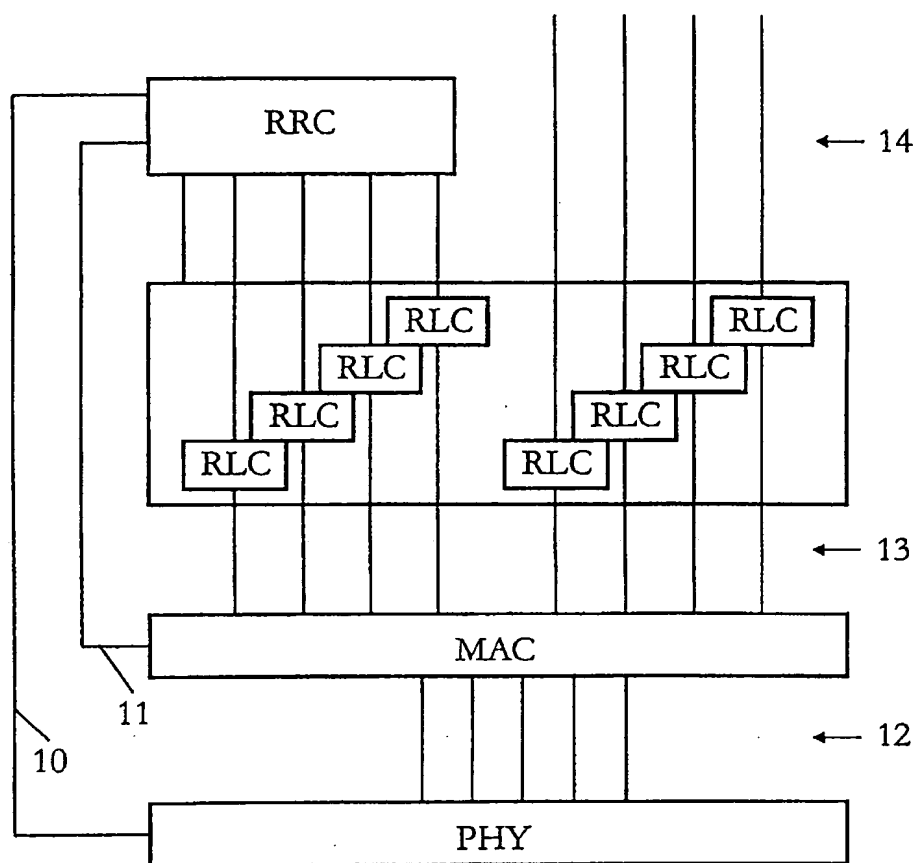


图 2

01.10.15

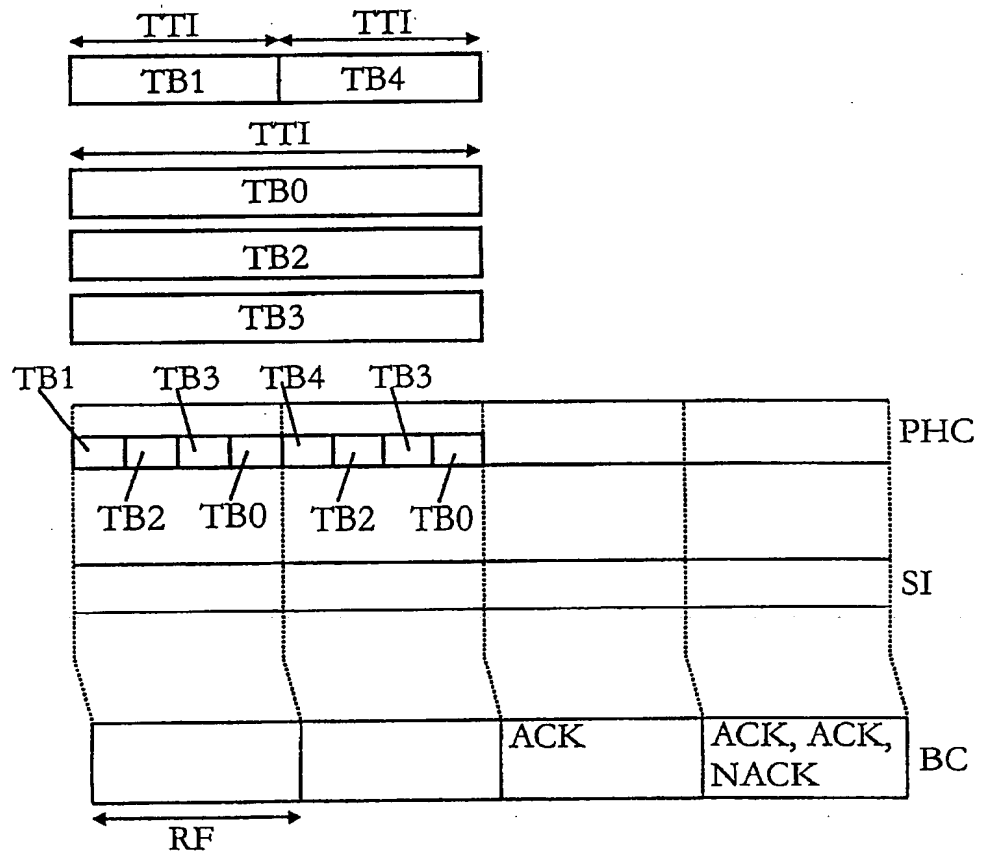


图 3